

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00111460.3

[43]公开日 2001年8月1日

[11]公开号 CN 1306360A

[22]申请日 2000.1.20 [21]申请号 00111460.3  
[71]申请人 上海贝尔有限公司  
地址 201206 上海市浦东金桥开发区宁桥路 388 号  
[72]发明人 张 赞

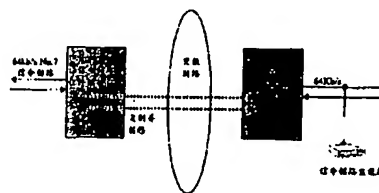
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所  
代理人 李 湘

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 一种信令链路的监视方法

[57]摘要

本发明提供一种对电信网中信令链路进行监视的方法,它对信令链路终端接口内的信令链路信息进行复制,并利用程控交换机内部数字交换网络的接续功能将被复制的信令链路信息转移到指定的普通中继线接口,最后沿中继线将信息传送到与中继线相连的监视仪表处。由于仅仅是复制和转移信令链路的信息,所以这种监视方法不影响交换机的正常工作,安全可靠,避免了一般外接测试设备带来的连接干扰。



ISSN 1000-4274

BEST AVAILABLE COPY

知识产权出版社出版

# 权 利 要 求 书

1. 一种对电信网内的信令链路进行监视的方法, 所述电信网包含程控交换机, 它包括用户集线器、中继线接口、信令设备、数字交换网络、控制部分以及操作维护管理部分, 其中中继线经中继线接口与数字交换网络连接, 一条信令路由两根方向相反的中继线上相同的单向数字信道构成, 用于信令链路的中继线接口实现信令链路终端接口的功能并包含有信令链路的信息, 所述监视方法的特征在于包括以下步骤:

复制步骤, 它复制用于信令链路的中继线接口上的信令链路信息;

转移步骤, 它将被复制的信令链路信息转移至指定的中继线接口; 以及

传送步骤, 它在所述指定中继线接口处将所述被复制的信令链路信息经中继线传送至信令链路监视设备。

2. 如权利要求 1 所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述复制步骤对所述信令链路信息的复制不改变其内容。

3. 如权利要求 1 所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述转移步骤以下述方式将被复制的信令链路信息转移至指定的中继线接口: 将两根传输方向相反的中继线上相同单向数字信道代表的一条信令链路的信息转移至指定的一根中继线的不同数字信道上。

4. 如权利要求 1 所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述转移步骤利用程控交换机内数字交换网络的接续功能将被复制的信令链路信息转移至指定的中继线接口。

5. 如权利要求 1、3 和 4 中任意一项所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述中继线接口为 E1/T1 接口。

6. 如权利要求 1~4 中任意一项所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述信令链路为 No.7 信令网内的信令链路。

7. 如权利要求 1~4 中任意一项所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述信令链路为 V5 信令网内的信令链路。

8. 如权利要求 1~4 中任意一项所述的信令链路监视方法, 其特征在于所述信令链路为 X.25 信令网内的信令链路。

## 一种信令链路的监视方法

本发明涉及信令链路监视方法，特别涉及一种对电信网中信令链路进行监视的方法。

在电信网中，通信各方是通过交换设备的接续来沟通的，作为交换设备的程控交换机一般包含下列部分：用户集线器，用于将一群用户集中起来，通过较少的线路连接至数字交换网络，以提高程控交换机内部通路的利用率；数字交换网络，它以时隙为单位进行交换，从而提供话路系统的接续功能；中继线接口，它是程控交换机与为适应周围环境而配置的接口设备，其一端与中继线相连，另一端与数字交换网络相连，主要用来解决信号传输、同步及信令配合等连接问题；信令设备，它负责中继线上所有信令的接收、发送和处理；控制部分，它一般采用分散控制结构，将控制功能分散到交换机的各个部分内；以及操作维护管理部分。

信令是与通信有关的一系列控制信号。在电信网中，为了向用户提供通信业务，在交换机之间要传送以呼叫建立与释放为主的各种控制信号，这种以呼叫控制为主的网络协议称为信令。

信令按作用区域可以划分为：(1)用户线信令，这是在用户话机与交换机之间的用户线上传送的信令。(2)局间信令，这是在交换机与交换机之间的局间中继线上传送的信令，用来控制呼叫接续和拆线，一般而言，局间信令要比用户线信令复杂得多。信令按采用的技术可以划分为：(1)随路信令。该信令方式使用传送话音的信道(链路)传送它所需的各种业务信令，即，信令与话音在同一条信道(链路)上。(2)共路信令。该信令方式将信令与语音分离开，并且将一群话路所需的各种业务信道都汇集在一条专用数据链路上，共用同一信道。No. 7 信令、V5 信令和 X. 25 信令等都属于共路信令系统。

共路信令方式具有许多独特的优点，例如：信令传送速度快；具有提供大量信息的潜力；具有改变和增加信令的灵活性；在通话的同时可以处理信令；信令设备经济合理等。目前世界上先进的数字程控交换机都采用这种信令方式。

在现有信令网中，No. 7 信令网无疑是最重要的，它是现代通信网的关键技术之一。No. 7 信令系统不仅可以用来传送电话网和综合业务数字网(ISDN)中电路接续所需的局间信令，而且能在移动通信网中传送与用户有关的各种位置信息，以及在智能网中传送各种信息和支持各种智能业务。以下以 No. 7 信令系统为例简要描述信令系统在程控交换机中的实现方式，有关 No. 7 信令系统的细节可参见

CCITT 的 1988 蓝皮书和 1992 白皮书。

图 1 示出了 No.7 信令网的示意图。如图所示, 该信令网由信令点(SP:Signaling Point)、信令转接点(STP:Signaling Transfer Point)和信令链路(SL:Signaling Link)构成, 信令点是用于处理控制消息的节点; 信令转接点具有信令转发功能, 能将信令消息从一条信令链路转送至另一条信令链路的信令点; 而信令链路即两个信令点之间传送信令消息的链路。从功能上 No.7 信令系统可以划分为两部分: 公用的消息传递部分和适用于不同用户的各自独立的用户部分。消息传递部分的功能又分为三个功能级, 分别为信令数据链路功能级、信令链路控制功能级和信令网功能级。

信令以程控交换机数字中继线上的一个或若干时隙作为其传输通路, 由于信令数据链路是传送信令的双向数据通路, 因此一条完整的信令链路应该由一对(两根)方向相反的中继线上相同的单向数字信道构成。在数字环境中, 一般情况下以 64kbit/s 的数字信道作为信令数据链路, 当然也可以使用其他类型的数据链路, 如具有调制解调器的模拟链路。信令时隙沿程控交换机内数字交换网络的半固定通路、信令终端电路、信令链路终端接口和信令数据链路双向传送。信令链路终端接口是用于信令链路的中继线接口, 其作用是完成码率变换、分路和复用等处理, 它与数据链路一起实现了 No.7 信令系统的信令数据链路功能级的功能。在程控交换机中, 该级功能是由硬件实现的。

图 2 示出了信令终端电路的一般结构, 它用于实现 No.7 信令系统的信令链路控制功能级。如图所示, 信令终端电路由信令链路控制器、存储器、微处理器和内部总线接口组成。信令链路控制器完成标志码 F 的插入与监测, 插 0、栅 0、CRC 校验码的产生及检验。CPU 执行 EPROM 中的程序, 完成接收控制、发送控制、链路状态控制、重发控制、拥塞控制等功能。存储器作为信令单元的发送缓冲区和接收缓冲区, 是信令控制功能级与信令网功能级之间接口。在程控交换机中, 该级功能部分由硬件电路完成, 部分由软(固)件完成。

信令网功能级定义了信令网的信令点之间进行消息传递的功能和过程, 这些功能和过程对每条信号链路都是公共的。信令网功能必须保证可靠的消息传递, 即使在信令链路以及信令转接点产生故障时也要重新组合信令网以确保消息的可靠传递。用户部分功能级中的“用户”指的是能够使用消息传递部分各种功能的机构。这两级功能均由软件(专用处理机或中央处理机)完成。

对于 V5 和 X.25 等信令系统, 虽然它们的功能结构与 No.7 信令系统存在差异, 但是在程控交换机上实现的基本原理都是相同的, 尤其是在低功能级别上, 所以此处不再赘述。

信令网尤其是 No.7 信令网是非常庞大的, 例如我国就有几万条链路组成的 No.7 信令网。因此对信令网进行有效、可靠的管理与维护就显得非常重要, 为此必须对信令链路进行监视和规程分析。以下借助图 3 描述现在普遍采用的链路监

视方法。

如图 3 所示, 首先必须在程控交换机内查找信令链路所在的中继线, 而后将确定的中继线经三方桥路连接至信令链路监视仪表, 这样就可以从监视仪表读取信令链路的信息。如果要更换所监视的信令链路, 则需要重复上述过程。如上所述, 由于一条完整的信令链路由一对(两根)中继线上相同的 64Kbit/s 的单向数字信道构成, 因此为了获取一条信令链路的信息, 监视仪表必须同时连接在这两条中继线上, 这样如果要监视  $N$  条信令链路, 就必须将仪表连接到  $2 \times N$  条中继线上。这种常规方法有如下的缺点:

(1) 在利用三方桥路将中继线连接至监视设备或者将监视设备从中继线上断开时, 需要断开被监视链路所在的中继线, 虽然断开的時間不长, 但是对该中继线上链路通信的影响不可避免, 这将影响程控交换机的运行。

(2) 由于需要在程控交换机内查找信令链路所在的中继线, 所以操作者必须在程控交换机现场, 不利于实现对信令链路的远程监视。

(3) 中继线上的链路数量决定了一次可监视的信令链路数量。一般情况下, 每条中继线只有 2~4 根信令链路, 因此每次可监视的信令链路数量较少。

因此, 本发明的目的在于提供一种信令链路的监视方法, 它可以在不中断被监视信令链路的情况下对信令链路进行近端或远程监视。

为此本发明提供一种对电信网内的信令链路进行监视的方法, 所述电信网包含程控交换机, 它包括用户集线器、中继线接口、信令设备、数字交换网络、控制部分以及操作维护管理部分, 其中中继线经中继线接口与数字交换网络连接, 一条信令链路由两根方向相反的中继线上相同的单向数字信道构成, 用于信令链路的中继线接口实现信令链路终端接口的功能并包含有信令链路的信息, 所述监视方法的特征在于包括以下步骤: 复制用于信令链路的中继线接口上的信令链路信息; 将被复制的信令链路信息转移至指定的中继线接口; 以及在所述指定中继线接口处将所述被复制的信令链路信息经中继线传送至信令链路监视设备。由于仅仅是复制和转移信令链路的信息, 所以这种监视方法对信令链路的工作状态没有影响, 不影响交换机的正常工作, 安全可靠, 避免了一般外接测试设备带来的连接干扰。而且由于信令链路信息被自动转移至指定中继线接口并经中继线发送, 充分利用了程控交换机的现有资源, 所以摆脱了传统监视方法中繁琐的找寻、连接信令链路的过程, 方便地实现了全网集中远程监控和分析。

本发明的目的还在于提供一种信令链路的监视方法, 它可以有选择地一次监视多条信令链路。

为此本发明提供一种对电信网内的信令链路进行监视的方法, 其特征在于以下述方式将被复制的信令链路信息转移至指定的中继线接口: 将两根传输方向相反的中继线上相同单向数字信道代表的一条信令链路的信息转移至指定的一根中继线的不同数字信道上。因此从指定中继线接口引出的一条中继线上可包含数

条信令链路的完整信息(即双向信息), 所以只要将监视仪表连接至一条中继线上即可有选择地同时监视数条信令链路。

通过以下结合附图对本发明实施例的描述, 可以进一步理解本发明的目标、特征和优点, 其中:

图 1 为 No. 7 信令网的示意图;

图 2 示出了信令终端电路的一般结构;

图 3 示出了监视信令链路的常规方法;

图 4 为按照本发明的信令链路监视方法的原理图;

图 5 示出了 S12 程控交换机上信令链路终端接口的结构;

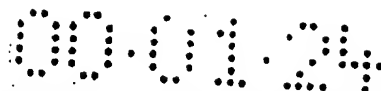
图 6 示出了信令链路在图 7 所示信令链路终端模块中的连接方式;

图 7A~7C 为利用信息包随机存取存储器(packet RAM)复制和转移信令链路信息的示意图; 以及

图 8 示出了另一种信令链路终端接口的结构。

图 4 示出了按照本发明的信令链路监视方法。如图 4 所示, 一对方向相反的 64kbit/s 数字信道构成了一条完整的信令链路, 其上的信息首先在信令链路终端接口处被复制, 复制方法可以有多种, 以下将会给出具体的实例。随后利用程控交换机内部数字交换网络的接续功能将被复制的信令链路信息转移到指定的普通中继线接口。最后沿中继线将信息传送至与中继线相连的监视仪表处。值得指出的是, 由于在整个过程中信令链路始终保持通路状态, 所以其工作不受影响。

以下以 S12 程控交换机为例, 具体描述本发明的信令链路监视方法。首先描述 S12 程控交换机上信令链路终端接口的结构以及工作原理。参见图 6, 它示出了信令链路终端接口的结构。如图 5 所示, 终端接口主要包括接口电路、终端 PCM 接口、端口 1~4、语音信号接收口 5、网络 PCM 接口、信息包随机存取存储器(Packet RAM)区域和 CPU 组成。每个端口包含一个接收口与一个发送口, 其中端口 1 包含接收口 1 和发送口 1, 端口 3 包含接收口 3 和发送口 3, 它们位于终端 PCM 接口侧, 通过两条双向 32 路 PCM 链路连接至接口电路; 端口 2 包含接收口 2 和发送口 2, 端口 4 包含接收口 4 和发送口 4, 它们位于网络 PCM 接口侧, 通过两条双向 32 路 PCM 链路连至交换网络。时分复用总线将信息包随机存取存储器区域、CPU、语音接收口 5 和端口 1~4 连接起来, 并且在每个接收口与发送口之间提供时隙交换(信道)。这种交换在微处理机控制下进行, 从而使得任一接收(发送)口的任一信道可与任一发送(接收)口的任一信道相连接。信息包随机存取存储器区域可用作 CPU 向各端口信道发送数据或“命令信息”的缓冲器, 也可用作



端口信道向 CPU 传送数据或应答信息的缓冲器，还可用作端口信道之间传送语音/数据的中间站。信息包随机存取存储器区域实际上是处理机内存中分配的一小块存储区域，它以字的形式按照偶地址进行读写。

图 6 示出了一条完整的信令链路在信令终端接口中的连接方式。如图所示该信令链路由两根方向相反的中继线上相同的单向信道|CHX1|和|CHX2|构成，每条信道进入信令终端接口的信道称为接收信道，而离开信令终端接口的信道称为发送信道，接收信道与发送信道通过时分复用总线直接传送信令链路的信息，所以这种连接方式被称为直连方式。为了复制信令链路上的信息，可以使信令链路信息从接收信道途经信令链路终端接口内的信息包随机存取存储器区域到达发送信道，由此可以从信息包随机存取存储器中读取信令链路信息，但是又不影响信息的正常传送，以下以一条完整的信令链路为例具体描述该方法，它包括三个步骤：

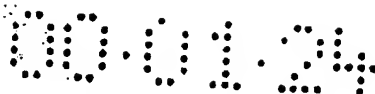
1. 利用信息包随机存取存储器为信令链路建立间接连通。图 7A 示出了利用信息包随机存取存储器区域为一条信令链路建立连接的情形，如图所示，该条信令链路由两根方向相反的中继线上相同的单向信道|CHX1|和|CHX2|构成，而信道|CHX1|可分为接收信道|CHX<sub>r1</sub>|和|CHX<sub>t1</sub>|，信道|CHX2|可分为接收信道|CHX<sub>r2</sub>|和|CHX<sub>t2</sub>|。每次当接收信道|CHX<sub>r1</sub>|或|CHX<sub>r2</sub>|上有新的信息进入时，就将信道内容写入信息包随机存取存储器区域中地址固定的单元 1 或 2 内，这称为单地址写入(Put to RAM)。随后，处于单地址输出状态的发送信道|CHX<sub>t1</sub>|或|CHX<sub>t2</sub>|从信息包随机存取存储器区域中的固定单元 1 或 2 中读取信息并发送出去，这称为单地址输出(Fetch from RAM)。这样信令链路就通过信息包随机存取存储器区域建立了间接连通。单地址写入和输出实际上是对随机存取存储器区域的存取操作，它不会改变被存取的信息，所以并不影响信令链路信息在信道|CHX1|和|CHX2|上的传送。

2. 利用信息包随机存取存储器区域将信令链路信息复制到其他发送信道。具体而言，如图 7B 所示，发送信道|CHY|以单地址输出方式从信息包随机存取存储器的单元 1 内读取信息并发送出去，而发送信道|CHZ|则以单地址输出方式从信息包随机存取存储器的单元 2 内读取信息并发送出去。

上述步骤 1 与 2 实际上对应的是信息在信令链路终端接口处被复制的过程。

3. 将获取的链路信息传送至指定的中继线接口。如图 7C 所示，利用 S12 程控交换机数字交换网络的接续功能将发送信道|CHY|和|CHZ|上的信令链路信息沿半永久通道传送至指定的普通中继线接口，这里的中继线接口为 E1/T1 接口，随后利用中继线信道|CHM|和|CHN|将信息发送出去。步骤 3 实际上对应的是信令链路信息转移到指定中继线接口的过程。

值得指出的是，信道|CHM|和|CHN|既可以在同一中继线上，也可以在不同的中继线上。但是如果信道|CHM|和|CHN|是同一中继线上的不同信道，则可以通过



一条中继线监视多条信令链路的信息。具体而言，发送信道|CHY|和|CHZ|代表的一条信令链路(由信道|CHX1|和|CHX2|构成)的信息被传送至某一中继线上的不同信道|CHM|和|CHN|，同样，其他信令链路的信息也可以按照上述方式传送至该中继线上的其他信道，这样被指定中继线接口的一条中继线上即可传送多条信令链路的信息。对于 No.7 信令系统，一条中继线上可容纳 32 条 64kbit/s 的数字信道，除去信道 0 保留以外，信道 1~30 都可以用来传送信令链路信息，因此通过一 E1/T1 接口(2Mbit/s)可同时监视多达 15 条 64kbit/s 的信令链路的信息。为此可定义中继线上传送信令链路信息的信道与信令链路的对应关系，以下的表 1 给出了具体的定义实例：

信道 0	保留
1	信令链路 1 的前向信息
2	信令链路 1 的后向信息
3	信令链路 2 的前向信息
4	信令链路 2 的后向信息
5	信令链路 3 的前向信息
6	信令链路 3 的后向信息
7	信令链路 4 的前向信息
8	信令链路 4 的后向信息
9	信令链路 5 的前向信息
10	信令链路 5 的后向信息
11	信令链路 6 的前向信息
12	信令链路 6 的后向信息
13	信令链路 7 的前向信息
14	信令链路 7 的后向信息
15	信令链路 8 的前向信息
16	信令链路 8 的后向信息
17	信令链路 9 的前向信息
18	信令链路 9 的后向信息
19	信令链路 10 的前向信息
20	信令链路 10 的后向信息
21	信令链路 11 的前向信息
22	信令链路 11 的后向信息



23	信令链路 12 的前向信息
24	信令链路 12 的后向信息
25	信令链路 13 的前向信息
26	信令链路 13 的后向信息
27	信令链路 14 的前向信息
28	信令链路 14 的后向信息
29	信令链路 15 的前向信息
30	信令链路 15 的后向信息
信道 31	未用

显而易见的是，除了信道 0 一般有特殊用途外，其余 31 条信道可任意两两组合来表示一条信令链路的全部双向信息，所以存在多种对应关系，而所举之例应是最佳选择之一。

以上描述了利用信息包随机存取存储器区域获取信令链路信息的方法。除此之外，也可采用另外一种方式获取信令链路信息。图 8 示出了经过改进的信令链路终端接口的结构，除了新增新发送口 1 和新发送口 2 以外，其结构与图 5 所示基本相同，因此二者相同的部分不再赘述。如图 8 所示，新发送口 1 和 2 位于网络 PCM 接口侧，它们与接收口 4、发送口 4、接收口 2 以及发送口 2 并联，并共享网络侧资源。信令链路信息除了沿已有的接收口与发送口传送之外，还沿新发送口 1 和 2 传送，而新发送口 1 和 2 被专门用于将信令链路信息转移至指定的中继线接口。这种方法由于专门提供了将信令链路信息复制和转移至指定中继线接口的硬件，所以速度较快，但是它增加了硬件设计的工作量，而且软件设计的工作量也未减少，因此不如利用信息包随机存取存储器区域获取信令链路信息的方法简单。

本发明也可用于其他信令链路的监视，例如 V5.2 和 X.25 信令系统。这是因为这些信令系统与 No. 7 信令系统具有相似的分层结构，尤其是它们在底层结构上几乎完全相同，所以它们在 S12 程控交换机上的实现原理也是相同的。

本发明也可用于其他类型的程控交换机。虽然各制造商生产的程控交换机在具体结构上有所不同，但是都具有如说明书背景技术部分所述的基本结构，即它们都必须包含用作信令链路终端接口的中继线接口，该接口一端与用于信令链路的中继线相连，另一端与数字交换网络相连，因此都可以从信令链路终端接口复制信令链路信息并转移至指定的中继线接口。由此可见，本发明的基本原理同样可应用于其他类型的程控交换机。

00.01.24

通过阅读上面借助实施例对本发明所作的描述，本领域内的技术人员无需创造性的工作即可对本发明作出各种修改或改动，因此本发明的精神和范围由下面所附权利要求限定。

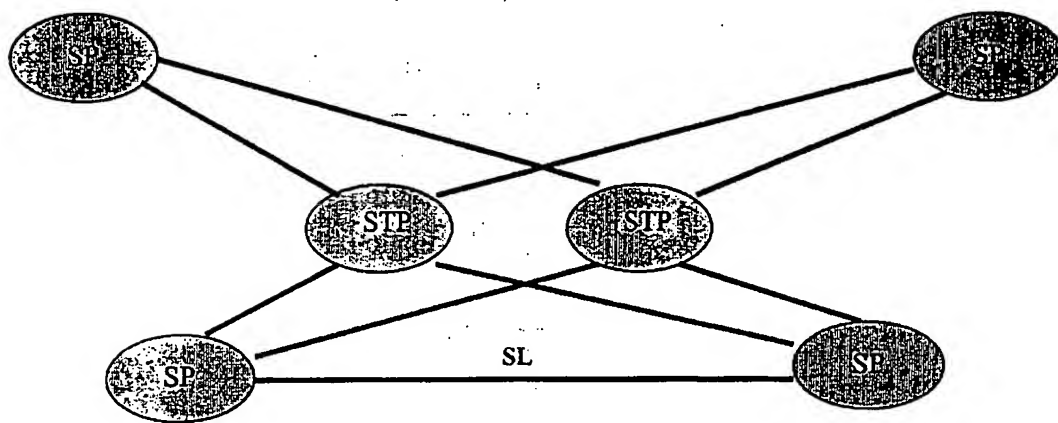
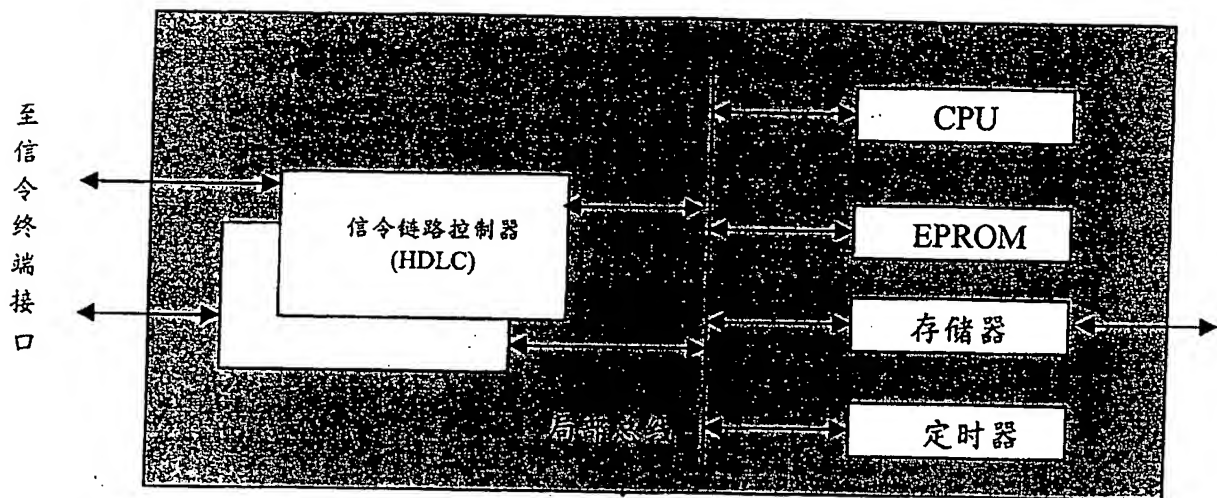
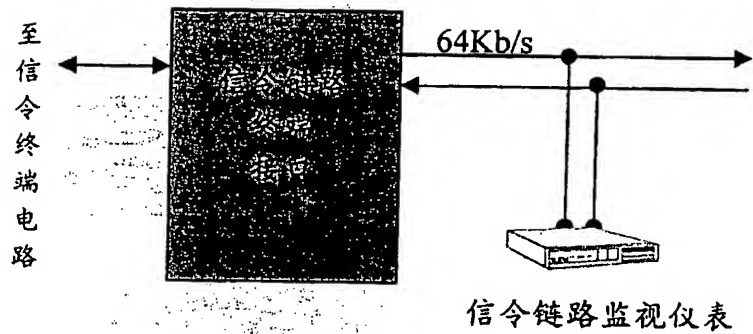


图 1



图

2



图

3

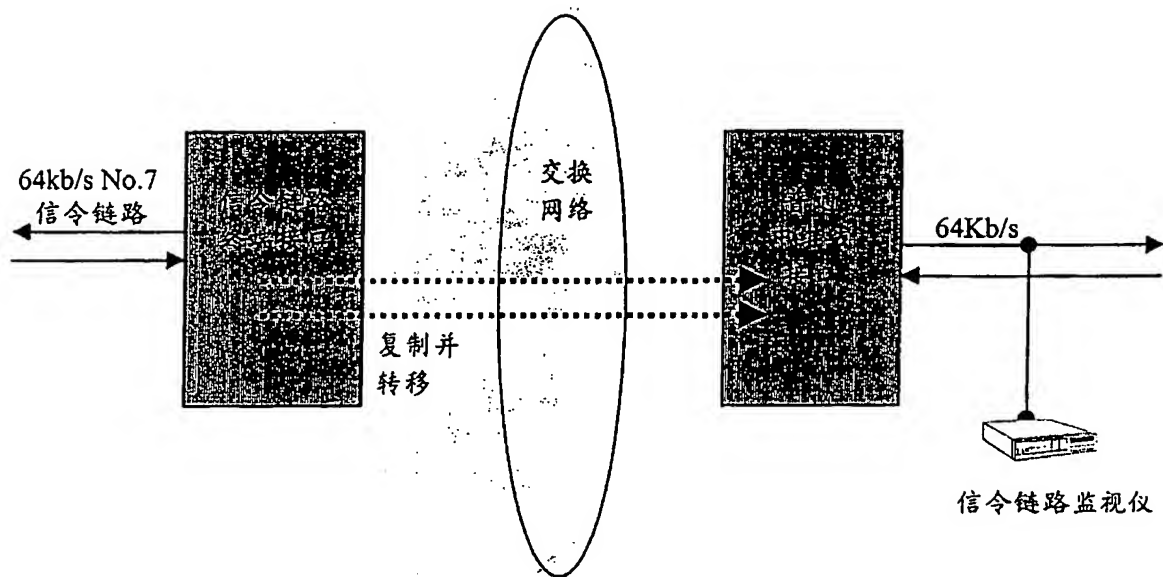


图 4

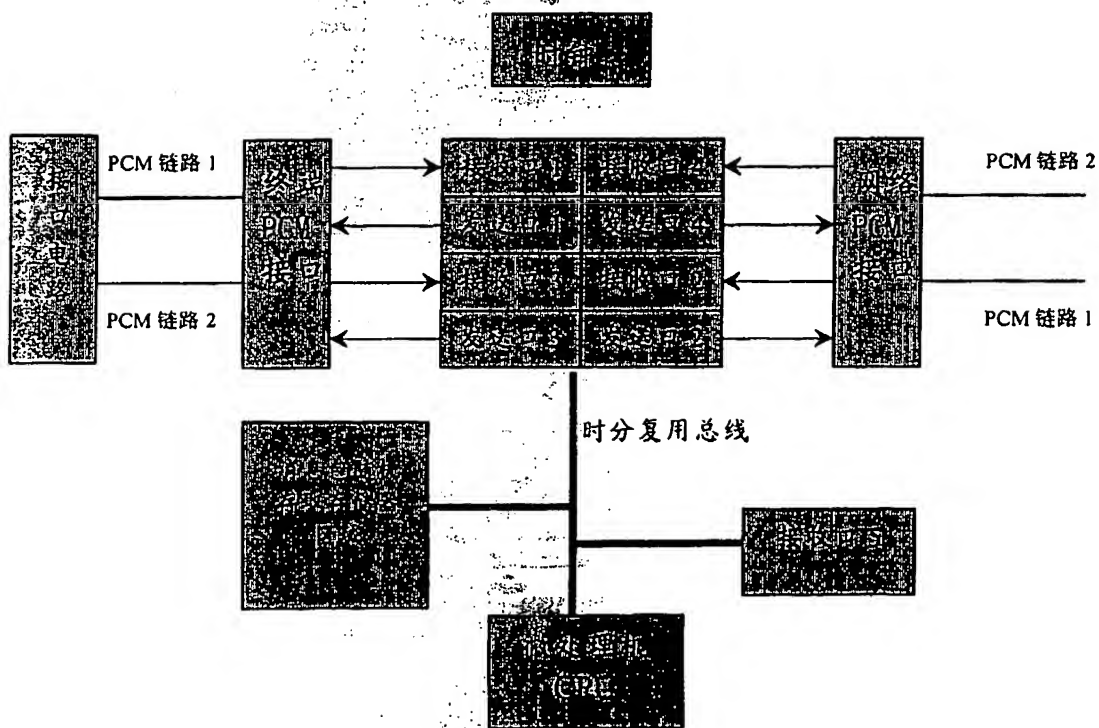


图 5

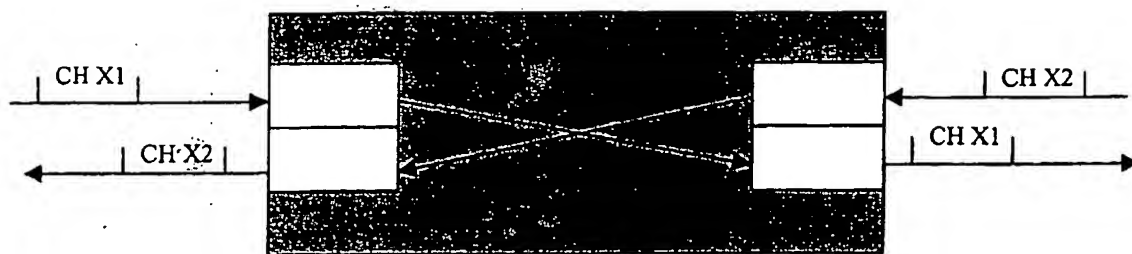


图 6

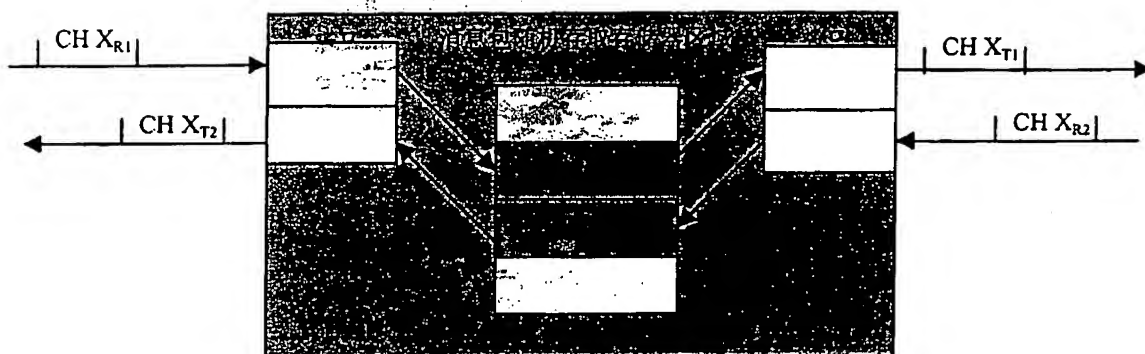


图 7A



图 7B

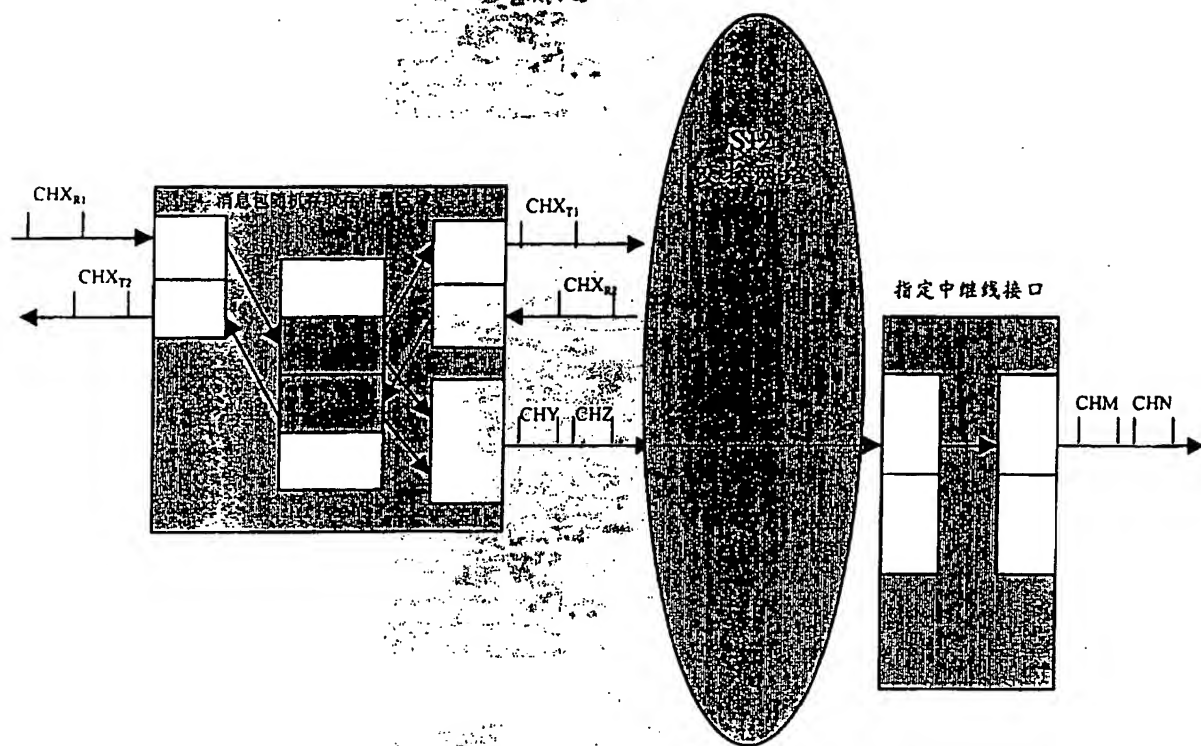


图 7C

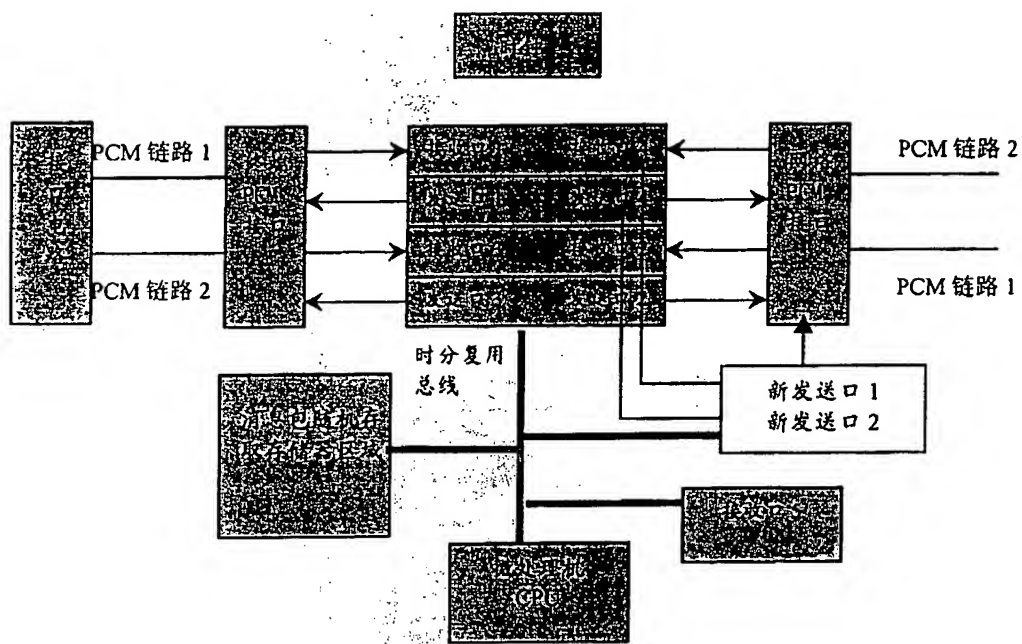


图 8



00000-0000

**DELPHION****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**[Log Out](#) [Work Files](#) [Saved Searches](#)[My Account](#)Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [Der](#)

## The Delphion Integrated View: INPADOC Record

Buy Now: ☒ [PDF](#) | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)View: Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#) [Ema](#)Title: **CN1306360A: MONITOR METHOD OF SIGNALING LINK**Derwent Title: Monitor method of signaling link [\[Derwent Record\]](#)Country: **CN** ChinaKind: **A** Unexamined APPLIC. open to Public inspection iInventor: **YUN ZHANG**; ChinaAssignee: **BELL CO LTD, SHANGHAI** China  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)[High  
Resol](#)Published / Filed: **2001-08-01 / 2000-01-20**Application Number: **CN20002000111460**IPC Code: Advanced: **H04L 12/26**;

Core: more...

IPC-7: **H04L 12/26**;

ECLA Code: None

Priority Number: 2000-01-20 **CN20002000111460**

Abstract: A monitoring method of a signalling chain circuit is to duplicate the signalling chain circuit information in the terminal interface of the signalling chain circuit and to utilize the continuing function of inner digital exchange network of the program controlled exchanger to transform the duplicated signalling chain circuit information to a pointed normal junction line interface and at last to transmit the information to a monitoring instrument connected with the junction line along the junction line. This monitoring method does not interfere the regular work of the exchanger since the signalling chain circuit information only have been duplicated and transmitted and also avoids the connecting interference of monitoring equipment connected from outside.

Family:

Buy PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>CN1306360A</b>	2001-08-01	2000-01-20	MONITOR METHOD OF SIGNALING LINK
1 family members shown above				

Other Abstract Info:

None



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**